

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Обогащения полезных ископаемых и вторичного сырья

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Горный факультет

Авдеев Павел Борисович

«___» _____ 20__

г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.39 Моделирование процессов обогащения
на 144 часа(ов), 4 зачетных(ые) единиц(ы)
для направления подготовки (специальности) 21.05.04 - Горное дело

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
«___» _____ 20__ г. № _____

Профиль – Обогащение полезных ископаемых (для набора 2023)
Форма обучения: Очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование навыков по составлению аналитических зависимостей физических процессов протекающих в обогатительных аппаратах.

Задачи изучения дисциплины:

Задачи изучения дисциплины – знать виды и классификацию математических и физических моделей, методы балансового расчета схем, математическое описание технологических операций (измельчения, разделения, обезвоживания и т.д.), выбирать критерии подобия, оценивать достоверность полученных результатов.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Моделирование процессов обогащения» логически, содержательно и методически взаимосвязана с дисциплинами профессионального цикла, дисциплинами специализации, дисциплинами по выбору, с дисциплинами математического и естественнонаучного цикла. К необходимым «входным» знаниям и умениям при изучении дисциплины являются: - знание основных терминов и определений компьютерного моделирования; - знание основных процессов обогащения полезных ископаемых; - умение рассчитывать основные технологические параметры производства работ по переработке и обогащению минерального сырья. Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре для очной формы обучения и заочной формы обучения

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы), 144 часов.

Виды занятий	Семестр 5	Всего часов
Общая трудоемкость		144
Аудиторные занятия, в т.ч.	68	68
Лекционные (ЛК)	34	34
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	34	34
Лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	76	76
Форма промежуточной	Зачет	0

аттестации в семестре		
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-18	Знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве;	Знать: технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве;
ОПК-18	Умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы;	Уметь: обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы;
ОПК-18	Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Владеть: техникой экспериментирования с использованием пакетов программ
ПК-1	Знает методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в горной промышленности	Знать: методы анализа информации по технологическим процессам и работе технических устройств в горной промышленности
ПК-1	Умеет планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы	Уметь: планировать и проводить необходимые эксперименты, обрабатывать, в том числе с использованием прикладных программных продуктов, интерпретировать результаты и делать соответствующие выводы
ПК-1	Владеет способностью	Владеть: способностью

использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
---	---

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для очной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
					ЛК	ПЗ (СЗ)	ЛР	
1	1.1	Методы оценки процессов сепарации и их модели		49	12	12	0	25
2	2.1	Виды моделирования	Математическое моделирование. Физическое моделирование. Имитационные моделирование	58	12	20	0	26
3	3.1	Планирование эксперимента	Планирование эксперимента	37	10	2	0	25
Итого				144	34	34	0	76

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Методы оценки процессов	Сущность моделирования	2

		сепарации и их модели		
	1.1	Методы оценки процессов сепарации и их модели	Модели. Классификация моделей	2
	1.1	Методы оценки процессов сепарации и их модели	Погрешность измерений	4
	1.1	Методы оценки процессов сепарации и их модели	Корреляционный анализ. Коэффициент корреляции	4
2	2.1	Виды моделирования	Математическое моделирование	4
	2.1	Виды моделирования	Физическое моделирование	4
	2.1	Виды моделирования	Имитационное моделирование	4
3	3.1	Планирование эксперимента	Планирование эксперимента	10

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Методы оценки процессов сепарации и их модели	Базовые понятия и термины	2
	1.1	Методы оценки процессов сепарации и		4

		их модели		
	1.1	Методы оценки процессов сепарации и их модели	Корреляционный анализ	6
2	2.1	Виды моделирования	Математическое моделирование. Семинар	6
	2.1	Виды моделирования	Физическое моделирование	6
	2.1	Виды моделирования	Имитационное моделирование. Имитационное моделирование в обогащении полезных ископаемых.	8
3	3.1	Планирование эксперимента	Планирование эксперимента.	2

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Методы оценки процессов сепарации и их модели	Методы оценки процессов сепарации и их модели	25
2	2.1	Виды моделирования	Виды моделирования. Домашняя работа	26
3	3.1	Планирование эксперимента	Планирование эксперимента	25

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 1. Шупов, Л.П. Моделирование и расчет на ЭВМ схем обогащения / Л. П. Шупов. - Москва : Недра, 1980. - 288 с. - 1-20. 2. Кармазин, Виктор Витальевич. Расчеты технологических показателей обогащения полезных ископаемых : учеб. пособие / Кармазин Виктор Витальевич, Младецкий Игорь Константинович, Пилов Петр Иванович. - Москва : МГГУ, 2006. - 221 с. - (Высшее горное образование). - ISBN 5-7418-0403-9 : 518-00.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 1. Бахвалов, Л.А. Моделирование систем / Л. А. Бахвалов; Бахвалов Л.А. - Moscow : Горная книга, 2006. - . - Моделирование систем [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Бахвалов Л.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. - ISBN 5-7418-0402-0. 2. Щепетов, Александр Григорьевич. Основы проектирования приборов и систем. Задачи и упражнения. Mathcad для приборостроения : Учебное пособие / Щепетов Александр Григорьевич; Щепетов А.Г. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 270. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-03915-3 : 107.29. 3. Аверченков, В.И. Основы математического моделирования технических систем / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец; Аверченков В.И.; Федоров В.П.; Хейфец М.Л. - Moscow : Флинта, 2016. - . - Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс] / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец - М. : ФЛИНТА, 2016. - ISBN 978-5-9765-1278-8

2.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. Тарасевич, Юрий Юрьевич. Математическое и компьютерное моделирование. Вводный курс : учеб. пособие / Тарасевич Юрий Юрьевич. - 5-е изд. - Москва : Либроком, 2012. - 152 с. - ISBN 978-5-397-02519-5 : 192-00.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 1. Моделирование эколого-экономических параметров природоохранной деятельности / А. И. Петрова [и др.]; Петрова А.И.; Никулин И.Б.; Ле Бинь Зыонг; Ермакова А.Я.; Ермаков А.С.; Ардаева И.А.; Одабаи-Фард В.В.; Стоянова И.А. - Moscow : Горная книга, 2013. - . - Моделирование эколого-экономических параметров природоохранной деятельности [Электронный ресурс] / Петрова А.И., Никулин И.Б., Ле Бинь Зыонг, Ермакова А.Я.,

Ермаков А.С., Ардаева И.А., Одабаи-Фард В.В., Стоянова И.А. - М. : Горная книга, 2013. - ISBN 0236-1493-2013-44. 2. Затуловский, К.А. Моделирование и управление процессом сгущения / К. А. Затуловский, А. Ю. Фирсов; Затуловский К.А.; Фирсов А.Ю. - Moscow : Горная книга, 2013. - . - Моделирование и управление процессом сгущения [Электронный ресурс] / Затуловский К.А., Фирсов А.Ю. - М. : Горная книга, 2013. - ISBN GK-0236-1493-2013-32.

2.

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
<p>1. База данных Web of Science Core Collection. ведущая международная реферативная база данных научных публикаций. Web of Science Core Collection находится на ин-формационной платформе Web of Science. Помимо Web of Science Core Collection на платформе размещен ряд других баз данных для научных исследований, включая регио-нальные базы данных (указатели/индексы) научного цитирования, такие как Russian Sci-ence Citation Index. Для ЗабГУ организован доступ к описаниям статей и частично к пол-нотекстовой информации.</p>	<p>https://clarivate.com/cis/solutions/web-of-science-core-collection</p>
<p>2. ЭБС «Консультант студента». 499 электронных учебников издательства «Горная книга», входящих в подписную коллекцию ЗабГУ полностью покрывают потребность 416 обучающихся горного факультета в учебной/научной литературе по дисциплинам профессионального цикла.</p>	<p>https://www.studentlibrary.ru</p>
<p>Электронная библиотека «ЮРАЙТ». Потребности обучающихся горного фа-культета в обеспечении литературой естественно-научного и гуманитарного направления покрывают разделы «Бизнес. Экономика» - 1084 учебных пособий, «Гуманитарные и об-щественные науки» - 843 учебных пособия, «Естественные науки» - 456 учебных пособий, «Компьютеры. Интернет. Информатика» - 179 учебных пособий, «Математика и статистика» - 319 учебных пособий, «Прикладные науки. Техника» - 486 учебных пособий.</p>	<p>https://kabinet-lichnyj.ru/obrazovanie/yurajt-elektronnaya-biblioteka</p>

Научная электронная библиотека Elibrary. Подписка ЗабГУ включает в себя 209 журналов платного доступа по различным отраслям знаний. Все входят в перечень ВАК. Кроме того, имеется доступ к более чем 4600 журналам открытого доступа.	https://www.elibrary.ru
6.Электронный курс SIKE.Education «Обогащение полезных ископаемых»	https://shop.sike.ru/shop/elektronnyiy-kurs-obogashhenie-poleznyih-iskopaemyih

6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для проведения практических занятий	
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре
Учебные аудитории для текущей аттестации	

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Практика преподавания дисциплины демонстрирует тот факт, что, несмотря на доступность необходимой информации по дисциплине (наличие учебников, учебных и учебно-методических пособий и печатном виде, в ЭБС, возможность получения информации из ресурсов сети интернет и т.д.), серьезные затруднения у студентов вызывают анализ, синтез, систематизация материала, а также выделение в нем принципиальных и существенных аспектов, отвечающим современным научным концепциям и подходам.

В связи с этим основным источником теоретического материала по дисциплине выступают лекции, посещение которых является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины.

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;
- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;
- составление соответствующего плана;
- поиск, обработку информации;
- представление результатов работы.

Для повышения эффективности проведения практических занятий необходимо учитывать все рекомендации по подготовке к ним, которые даются преподавателем в начале каждого модуля (формулируются соответствующие задания, проблемно-ориентированные вопросы, представляются рекомендации по методике организации различных форм проведения занятий и т.д.). Определенные формы и методы работы на занятиях требуют предварительной самостоятельной подготовки студентов (например, внутригрупповая и межгрупповая дискуссии, ролевые игры, подготовка итогового семестрового проекта и т.д.). Поэтому необходимо фиксировать все рекомендации преподавателя по подготовке к занятиям.

Для эффективного освоения материала дисциплины в ходе практических занятий необходимо выполнение следующих требований:

- четко понимать цели предстоящих занятий (предварительно формулируются

преподавателем):

- владеть навыками поиска, обработки, адаптации и презентации необходимого материала;
- уметь четко формулировать и отстаивать собственный взгляд на рассматриваемые проблемные вопросы, который необходимо подкреплять адекватной аргументацией;
- уметь выделять и формулировать противоречия по рассматриваемым проблемам, понимая их источники;
- владеть навыками публичного выступления (логично, ясно и лаконично излагать свои мысли; адекватно оценивать восприятие и понимание слушателями представляемого материала; отвечать на задаваемые вопросы; приводить адекватные и убедительные аргументы в защиту своей позиции и т.д.);
- уметь критически оценивать собственные знания, умения и навыки в динамике в сравнении с таковыми у других, с целью раскрытия дополнительных возможностей их развития;
- при подготовке к занятиям обязательно изучить рекомендуемую литературу;
- оценить различные точки зрения на проблемные вопросы нескольких исследователей, а не ограничиваться рассмотрением позиции одного автора;
- при формулировке собственной точки зрения предусмотреть убедительную ее аргументацию и возможность возникновения спорных ситуаций;
- владеть навыками работы в команде (при выполнении определенных заданий, предполагающих работу в микрогруппах, при проведении ролевых игр, дискуссий и т.д.).

Семинар – вид практических занятий, предусматривающий самостоятельную проработку студентами отдельных тем и проблем с содержанием учебной дисциплины и последующим представлением и обсуждением результатов этого изучения (в различных формах). Семинары представляют собой своеобразный синтез теоретической подготовки студентов с практической. Основной дидактической целью семинаров выступает оптимальное сочетание лекционных занятий с систематической самостоятельной учебно-познавательной деятельностью студентов.

Разработчик/группа разработчиков:
Ирина Ивановна Петухова

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.